

## K PROBLÉMU TAUTOLOGICKOSTI V TEÓRII EVOLÚCIE

DUŠAN GÁLIK, Filozofický ústav SAV, Bratislava

GÁLIK, D.: Tautologism in the Theory of Evolution  
FILOZOFIA 67, 2012, No 7, p. 545

Attributing tautologism to the principle of natural selection is one of widely used arguments against the scientific status of the evolutionary theory. The paper outlines one of the common versions of this objection and offers a possible answer drawing on the structure of the principle of natural selection.

**Keywords:** Evolution – Theory of evolution – Natural selection – Tautology

**Úvod.** Teória evolúcie živých organizmov má v systéme vied osobitné postavenie. Patrí k základným teóriám súčasnej vedy. Tvorí zjednocujúci teoretický rámec biologických vied. Ale nielen to. Darwinova teória pôvodu druhov prírodným (prirodzeným) výberom, ktorá ako prvá poskytla vedecké vysvetlenie vzniku nových druhov živých organizmov vrátane človeka, mala zásadné dôsledky pre chápanie miesta človeka v prírode. Spôsobila obrat, ktorý sa často stotožňuje s kopernikovskou revolúciou vo vede, ba občas sa dokonca kladie nad ňu. Hoci sa v 20. storočí objavilo niekoľko alternatívnych vysvetlení evolúcie živých organizmov, ani jedno z nich si nezískalo také postavenie ako darvinovská teória. Nielen to, darvinovská teória, darvinovské vysvetlenie hybných síl evolúcie sa v poslednej tretine 20. storočia začalo rozširovať za hranice biologických vied a uplatňuje sa alebo hľadá uplatnenie všade tam, kde dochádza k evolúcii reproduktívnych štruktúr.

Darvinovská teória evolúcie je vzhľadom na svoje postavenie predmetom neustálej kritiky, a to tak zo strany svojich odporcov (zástancovia konkurenčných teórií evolúcie, príp. tí, pre ktorých je myšlienka evolúcie neprijateľná), ako aj z radov svojich zástancov a obhajcov. To je napokon v poriadku, každá vedecká teória sa musí osvedčiť tak z hľadiska zmysluplnosti vysvetlení, ktoré poskytuje, ako aj z hľadiska svojej logickej štruktúry a primeranosti terminologického aparátu. Jednou z častých námietok proti darvinovskej teórii evolúcie, ktorá smeruje k spochybneniu jej statusu ako vedeckej teórie, je tvrdenie o tautologickej povahe hlavného princípu tejto teórie, princípu prírodného výberu. Jadro tejto námietky spočíva v tom, že podľa tejto teórie prežijú najzdatnejšie (najlepšie prispôsobené) organizmy, ale najzdatnejšie (najlepšie prispôsobené) organizmy sú tie, ktoré prežijú – a to nie je nič iné iba prázdna tautológia. Zástancovia darvinistickej teórie odpovedajú na túto námietku rozlične: Niektorí ju ignorujú, iní tvrdia, že názor o tautologickej povahe princípu prírodného výberu je dôsledkom jeho nepochopenia, podľa iných ide o dôsledok Darwinovho nerozvážneho spojenia prírodného výberu s prežívaním najlepšie prispôsobených, ďalší tvrdia, že tautologická povaha teórie nie je vo vede nič zvláštne,

tautológie predsa majú vo vede svoje miesto, ďalší berú túto námietku vážne a usilujú sa buď navrhnúť netautologické formulácie, alebo ukázať, že v skutočnosti nejde o tautológiu. Cieľom nasledujúcich riadkov je pokúsiť sa osvetliť niektoré stránky tohto problému.

**Prírodný výber, jeho miesto v teórii evolúcie.** Prírodný výber (princíp, teória prírodného výberu) predstavuje kľúčový princíp Darwinovej teórie evolúcie živých organizmov. Nielen preto, že teória evolúcie postavená na prírodnom výbere bola prvou ucelenou teóriou evolúcie vybudovanou na čisto vedeckých princípoch, ale aj preto, že princíp prírodného výberu spája viaceré poznatky do jednotného uceleného vysvetlenia transformácie druhov živých organizmov. A napokon aj preto, že ako vedecká teória sa teória evolúcie stala teoretickým základom zjednotenia viacerých „prírodopisných“ disciplín do jednej vedy – biológie.

Prírodný výber sa spája s menom Charlesa Darwina. Darwin skutočne ako prvý sformuloval a dôkladne rozpracoval princíp prírodného výberu a prisúdil mu rozhodujúce (ale nie výlučné) miesto v procese transformácie biologických druhov. Toto spojenie je natoľko tesné, že teórie evolúcie postavené na princípe prírodného výberu sa označujú názvom „darwinistické“, pripomínajúcim skôr označenie ideologického smeru než vedeckej teórie. Aj toto označovanie, používané často ako skratka či zjednodušenie vyjadrujúce previazanosť s princípom prírodného výberu, je predmetom častých nedorozumení a sporov, ktoré sú svojou povahou skôr ideologické než vedecké. Odhliadnuc od toho, že takéto spájanie má pre rozvoj teórie (a vedy vôbec) fatálne dôsledky, je nespravodlivé aj z historického hľadiska. Popri Darwinovi treba v súvislosti s princípom prírodného výberu spomenúť aj Afreda R. Wallacea, ktorý tento princíp sformuloval približne v tom istom čase, pričom rukopis jeho práce prinútil Darwina, ktorý na teórii transformácie druhov pracoval už dve desiatky rokov, vydať aspoň skrátenú verziu svojej teórie.

Princíp prírodného výberu vyjadruje vzťah medzi organizmami, ich vlastnosťami, ktoré zdedili od svojich predkov, podobnosťami a odchýlkami v týchto vlastnostiach a podmienkami prostredia. Jedince toho istého druhu sa navzájom podobajú, ale existujú medzi nimi drobné odchýlky. Z nich niektoré môžu svojich nositeľov v boji o život (ktorý je dôsledkom toho, že sa rodí podstatne viac jedincov, než koľko ich môže v daných podmienkach prostredia prežiť) zvýhodňovať, iné môžu byť naopak škodlivé. Toto zachovávanie zvýhodňujúcich variácií a odstraňovanie škodlivých variácií nazýva Darwin prírodným výberom ([8], 4. kap.). Postupné upevňovanie (vďaka „silnému princípu dedičnosti“) a hromadenie zvýhodňujúcich variácií v dlhom časovom horizonte znamená premenu (transformáciu) druhu, vznik nového druhu.

V neskorších vydaniach Darwin túto pasáž upravil. Vypadla zmienka o škodlivých odchýlkach a ich eliminácii, v piatom a šiestom vydaní (posledné, ktoré vyšlo za Darwinovho života a predstavuje poslednú autorovu úpravu textu) sa objavuje výraz „prežívanie najlepšie prispôsobených“.<sup>1</sup> Darwin prevzal tento výraz od Herberta Spen-

---

<sup>1</sup> „survival of the fittest“; tento výraz sa objavuje už v názve kapitoly: „Prírodný výber alebo prežívanie najlepšie prispôsobených“ [9].

cera,<sup>2</sup> pretože bol presvedčený, že je presnejší než výraz „prírodný výber“ a že oveľa lepšie vystihuje proces vzniku nových biologických druhov. Je zrejme, že Darwin pokladal „prírodný výber“ a „prežívanie najlepšie prispôsobených“ za ekvivalentné výrazy. Mnohí autori nepokladajú toto riešenie za najšťastnejšie a chápu ho ako zdroj viacerých nedorozumení. Zavedenie tohto termínu sa pokladá za zdroj problému tautologickosti.

Treba však povedať, že problém tautologickosti princípu prírodného výberu nesúvisí len s jeho „upresnením“ v zmysle prežívania najlepšie prispôsobených. Druhou komplikáciou je to, že v literatúre o evolúcii a teórii evolúcie sa stretáme s viacerými definíciami prírodného výberu, pričom niektoré vzbudzujú podozrenie z tautologickosti, o iných môžeme povedať, že tautologické sú. S rozmanitosťou vymedzení prírodného výberu súvisí aj ďalšia ťažkosť – úroveň, na ktorej prírodný výber operuje, jednotka organizácie, ktorá je predmetom pôsobenia prírodného výberu, subjekt prežívania. Podľa Darwina sú predmetom pôsobenia prírodného výberu individuálne organizmy, neskôr sa ním stali druhy, v 70-tych a 80-tych rokoch 20. storočia sa pozornosť niektorých autorov (G. C. Williams, W. Hamilton, E. O. Wilson, R. Dawkins, D. Dennett) presunula opačným smerom ku génom.

Ďalšou komplikáciou je chápanie základných pojmov vstupujúcich do vymedzenia prírodného výberu. Zoberme napríklad Darwinove výrazy „prispôsobiť sa, byť prispôsobený“, „najlepšie prispôsobený“. Anglické „fit“, ktoré Darwin používa, znamená jednak „prispôsobiť sa“, „býť prispôsobený“ (a Darwin ich používa v tomto význame), jednak „zdatný“; podobne anglické „fittest“ používa Darwin vo význame „najlepšie prispôsobený“. Neskôr sa začal používať v druhom význame, „najzdatnejší“, čo viedlo – a ešte aj v súčasnosti často vedie – k mnohým nedorozumeniam a dezinterpretáciám, pretože pod zdatnosťou sa rozumelo všeličo: fyzická zdatnosť, vytrvalosť, či dokonca duševné kvality, fyzické a duševné zdravie alebo spoločenské postavenie. V poslednej tretine 20. storočia napokon prevládlo úsilie nahradiť „najlepšie prispôsobených“ zdatnosťou („fitness“) definovanou ako hodnota biologickej reprodukcie. Podľa niektorých malo ísť o riešenie, ktoré by viedlo k odstráneniu „adaptacionistického“ chápania prírodného výberu, podľa iných malo ísť naopak o vysvetlenie pôvodu adaptácií v zmysle zmien frekvencie génov v populácii. Ani to však nevedlo k riešeniu, ale skôr k otvoreniu nových problémov.

Čo však máme na mysli, keď hovoríme o tautologickosti prírodného výberu?

**Tautológie vo vede.** Pod tautológiou sa obvykle rozumie logická tautológia, výrok, ktorý je v dôsledku svojej formy vždy pravdivý. V literatúre sa stretáme s rozlišovaním medzi viacerými druhmi tautológií: okrem logických tautológií sa hovorí o lingvistických tautológiách alebo o rétorických tautológiách. Logická tautológia je výrok, ktorý je pravdivý nezávisle od pravdivosti svojich zložiek či interpretácie premenných vystupujúcich vo výroku. Logické tautológie sú dôležitou súčasťou formálnych vied (logiky a matematiky), vystupujú ako pravdivé predpoklady (axiomy) v axiomaticko-deduktívnych

---

<sup>2</sup> Spencer sám použil výraz „prežívanie najlepšie prispôsobených“ po prvýkrát v roku 1864 v práci *Principles of Biology* [26] práve na označenie prírodného výberu.

systemoch, v dôkazoch atď.

Pod lingvistickou tautológiou sa obvykle rozumie opakovanie, zdvojenie toho istého významu použitím rozličných slov (vo filozofii sa pomerne bežne vyskytuje v podobe hromadenia slov s rovnakým významom, napr. „vo vzťahoch a súvislostiach“, „holistický celok“ atď.). Lingvistické tautológie môžu byť štylistickým nedostatkom, vedome alebo nevedome zakrývajúcim neúplnosť argumentácie alebo prázdnosť vyjadrenia, alebo môžu predstavovať výrazový prostriedok zdôraznenia myšlienky, ktorú chce autor prezentovať (ak je nejaká prítomná).

Posledným druhom sú rétorické tautológie. Rétorická tautológia je definícia významu nejakého výrazu prostredníctvom toho istého výrazu alebo pomocou iného výrazu s rovnakým významom, t. j. definícia kruhom. Okrem toho za rétorickú tautológiu sa pokladá aj dôkaz kruhom, teda deduktívny úsudok, v ktorom tvrdenie, ktoré sa má dokázať, vystupuje už v predpokladoch dôkazu.

Rétorické tautológie sú vo vede nežiaduce, nie vždy je však jednoduché ich odhaliť. Preto sa s nimi môžeme stretnúť aj vo vedách, ktoré sa pokladajú za exaktné (pričom jedným z predpokladov exaktnosti je vylúčenie kruhových definícií a pseudodôkazov). Prípadná kruhová definícia sa môže ukrývať v niekoľkonásobnom prepojení definícií rozličných termínov. Príklad nájdeme vo vede, ktorá sa ostatným predkladá ako vzor exaktnosti a v ktorej by sme ho očakávali azda najmenej, a to vo fyzike. *Kilogram* sa dlhé roky definoval prostredníctvom *newtona* ako jednotky tlaku, pričom v definícii *newtona* vystupuje *kilogram*: *kilogram* je hmotnosť jedného litra vody pri určitom tlaku; jednotkou tlaku je *newton* na meter štvorcový, pričom *newton* je sila potrebná na zrýchlenie jedného *kilogramu* na  $1\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ , čím sa vraciame späť k definícii kilogramu.

Niektorí autori zastávajú názor, že kruhovým definíciám sa nemôžeme vyhnúť, že naopak všetky definície sú v skutočnosti kruhové.<sup>3</sup> Keď definujeme nejaké slovo, vždy ho definujeme pomocou iných slov príslušného jazyka, pričom predpokladáme, že význam týchto slov už je čitateľovi alebo poslucháčovi známy. Problém je v tom, že aj tieto slová boli definované pomocou iných slov daného jazyka a tie zasa pomocou iných slov atď. V tejto reťazi definícií skôr alebo neskôr narazíme na slovo, ktoré sme pôvodne chceli definovať: „Často sa stáva, že *A* definujeme prostredníctvom *B* a *C*, *B* v termínoch *AaC*, alebo *C* v termínoch *AaB*“ ([14], 82). Znamená to azda, že tautológiám sa nemožno vyhnúť? Alebo je takéto chápanie len dôsledkom určitej teórie jazyka?

**Prírodný výber ako tautológia.** Z uvedených vymedzení tautológie a z tautologickej princípu prírodného výberu načrtnutej v úvode vyplýva, že keď sa hovorí o probléme tautologickej princípu prírodného výberu, má sa na mysli rétorická tautológia, a to v oboch podobách: v podobe kruhovej definície (čo znamená, že v teórii prírodného výberu vystupujú termíny, ktoré sa cyklicky definujú jeden prostredníctvom druhého) aj v podobe dôkazu kruhom. Azda najznámejšia kritika princípu prírodného výberu pochádza z pera Karla R. Poppera, ktorý sa sám pokladal za prívrženca darvinistickej

---

<sup>3</sup> Pozri napr. ([14]; [24]).

teórie evolúcie. Nielen to, bol dokonca presvedčený, že prispel k jej rozvoju ([23], 167). Svoju teóriu pokroku vo vede založenú na eliminácii nepravdivých teórií pokladal za vysvetlenie kompatibilné s darvinistickou teóriou evolúcie.

Popperovým cieľom bolo poukázať na slabiny teórie evolúcie. Popper sa domnieval, že v prípade darvinistickej teórie evolúcie nejde o vedeckú teóriu v pravom slova zmysle, pretože nie je empiricky testovateľná (čo v jeho koncepcii znamenalo, že nie je falzifikovateľná), a priznával jej status metafyzického výskumného programu (určitého konceptuálneho rámca pre rozvoj vedeckých teórií). Za jednu z príčin jej netestovateľnosti pokladal jeden z centrálnych pojmov Darwinovej teórie, pojem adaptácie (treba pripomenúť, že Darwinovým pôvodným cieľom nebolo vysvetliť transformáciu druhov, ale adaptácie živých organizmov na podmienky prostredia, pôvod účelnosti v prírode). Popper píše: „Zoberme si ‚adaptácie‘. Na prvý pohľad sa zdá, že ich selekcia vysvetľuje, a skutočne je to v istom zmysle tak. Nevysvetľuje ich však vedecky. Povedať, že v súčasnosti žijúci druh je adaptovaný na svoje prostredie, je v skutočnosti takmer tautológia. A naozaj, termíny ‚adaptácia‘ a ‚selekcia‘ používame tak, že hovoríme, že ak by druhy neboli adaptované, prírodný výber by ich eliminoval. A na druhej strane ak bol druh eliminovaný, znamená to, že bol zle adaptovaný na podmienky prostredia. Moderní evolucionisti definujú adaptáciu alebo fitness ako hodnotu prežitia, ktorá sa meria aktuálnou úspešnosťou v boji o prežitie: len ťažko možno testovať tak slabú teóriu, ako je táto“ ([23], 171).

Popper však vzápätí pokračuje: „A predsa je táto teória nedoceniteľná. Neviem si predstaviť, ako by bez nej vedecké poznanie mohlo pokročiť tak ďaleko, ako pokročilo od Darwinových čias. Je zrejmé, že nám táto teória prírodného výberu významne pomáha vysvetliť experimenty s baktériami, ktoré sa adaptovali povedzme na penicilín. Hoci je to metafyzická teória, vrhá svetlo na v podstate konkrétny a praktický výskum. Umožňuje nám racionálnym spôsobom skúmať adaptácie na nové prostredie (napríklad na prostredie nakazené penicilínom); predpokladá existenciu mechanizmu adaptácie a umožňuje nám detailne skúmať tento mechanizmus v činnosti. A zatiaľ je to jediná teória, ktorá to všetko umožňuje“ ([23], 171).

Tu však čosi nie je v poriadku. Na jednej strane sa tvrdí, že princíp prírodného výberu je tautológia, teda čosi s nulovou explanačnou hodnotou, na druhej strane sa tvrdí, že táto teória významne pomáha vysvetliť experimenty. Ak je teória prírodného výberu tautologická, ako vôbec môže mať nejakú explanačnú hodnotu? Popper si tento rozpor uvedomil o pár rokov neskôr, keď hovoril o názoroch C. H. Waddingtona, ktorý na jednej strane tvrdil, že „prírodný výber je... tautológia“, na druhej strane jej prisúdil „obrovskú explanačnú silu“ ([24]; cit. podľa [21]) a svoj názor zrevidoval. Hoci sa naďalej domnieval, že darvinovská teória prírodného výberu je skôr metafyzický výskumný program ako vedecká teória, zmenil svoj názor na jej testovateľnosť aj na jej logický status, a teda aj na možnosť netautologickej formulácie princípu prírodného výberu [21]. Pri zmene svojho postoja však zostal len pri konštatovaní, ktoré nepodoprel žiadnym argumentom.

Popper prinajmenšom upozornil na dve veci: po prvé na to, že jeden z problémov tautologickosti princípu prírodného výberu sa týka vzťahu medzi adaptáciami a pre-

živaním najlepšie prispôsobených (resp. najzdatnejších), po druhé na rozpor medzi tautologickou povahou princípu prírodného výberu a jeho explanačnou silou. Pokiaľ ide o prvý bod, nielen z Popperovej formulácie je zrejmé, že adaptácie a prežívanie najlepšie prispôsobených spolu úzko súvisia. Popper však upozorňuje na niečo, s čím sa možno stretnúť až prekvapujúco často, totiž že adaptácie sa definujú v termínoch prežívania, a vzápätí sa prežívanie najzdatnejších vymedzuje ako adaptácia. Napríklad Plotkin formuluje jadro princípu prírodného výberu takto: „... niektoré indivíduá sú lepšie prispôsobené pre prežitie a reprodukciu než iné, a tie, čo sú horšie prispôsobené, sú eliminované. To je Darwinov princíp prírodného výberu, jednej z najväčších vedeckých myšlienok všetkých čias“ ([20], 28). Odhliadnuc od vágnych formulácií typu „lepšie verzus horšie prispôsobené“, v zásade ide o tautologickú formuláciu presne v duchu Popperovej interpretácie a kritiky. Najskôr sa adaptácia vzťahuje na prežívanie a reprodukciu (vymedzuje sa v termínoch prežívania a reprodukcie), vzápätí sa konštatuje vyhynutie „horšie prispôsobených“, teda tých, ktorí majú nižšiu schopnosť prežitia a reprodukcie. Lenže horšie prispôsobenie je to isté ako nižšia schopnosť prežitia a reprodukcie. Navyše dochádza k omylu, na ktorý upozorňuje Brady ([4], 601), totiž že analytický výrok (definícia) sa pokladá za kauzálne vysvetlenie.

Podobne sa s tautologickou formuláciou môžeme stretnúť aj v prípadoch, keď sa výraz „najlepšie prispôbení“ nahrádza modernejším „vyššia fitness“: „*Prírodný výber*, t. j. proces, v ktorom jedinci s veľkou fitness vstupujú do procesu reprodukcie s väčšou pravdepodobnosťou ako jedinci s malou fitness. Pod fitness rozumieme kvantitatívnu mieru schopnosti prežiť a vstupovať do reprodukčného procesu“ ([18], 2). Ak dosadíme definíciu *fitness* z druhej vety do prvej vety, dostaneme nasledovný výrok: „Prírodný výber je proces, v ktorom jedinci s veľkou kvantitatívnou mierou schopnosti prežiť a vstupovať do reprodukčného procesu vstupujú do procesu reprodukcie s väčšou pravdepodobnosťou ako jedinci s malou kvantitatívnou mierou schopnosti prežiť a vstupovať do reprodukčného procesu.“

Možno sa vôbec pri vymedzení prírodného výberu takýmto definíciám vyhnúť? Ak nie, tak máme problém. Vráťme sa k Popperovmu rozporu medzi nulovou explanačnou hodnotou tautológie a veľkou explanačnou hodnotou princípu prírodného výberu. Tento rozpor možno riešiť dvomi spôsobmi. Prvý spočíva v netautologickom vymedzení princípu prírodného výberu. Ale ak sa tautológiám nedá vyhnúť, znamená to, že explanačná sila princípu prírodného výberu je ilúziou a treba ho nahradiť iným vysvetlením. Je však princíp prírodného výberu skutočne tautologický sám osebe, alebo sú jeho vyjadrenia v podobe tautológií len nedostatkom či nepresnosťou daného vyjadrenia?

**Prírodný výber – štruktúra argumentu.** Darwin bol presvedčený, že k svojej teórii dospel na základe indukčnej metódy, teda že z podrobných pozorovaní prírody, ale aj zo skúseností chovateľov odvodil všeobecné zákony presne v duchu kánonov empirickej (induktívnej) vedy vyjadrených v prácach J. S. Milla či H. Spencera a akceptovaných anglickými prírodovedcami tej doby. Na druhej strane viacerí historici a filozofi vedy sa na základe interpretácie Darwinových denníkov domnievajú, že postupoval skôr deduktívne, teda že pracoval s určitými hypotézami, ktoré na základe pozorovaní modifikoval či

nahrádzal inými hypotézami. Odhliadnuc od tohto sporu takmer všetci sa zhodnú v názore, že princíp prírodného výberu svojou štruktúrou predstavuje deduktívny úsudok. Aj táto štruktúra sa interpretuje rôzne. Väčšinou sa možno stretnúť s názorom, že princíp prírodného výberu predstavuje deduktívny argument, v ktorom záver vyplýva z troch predpokladov ([16]; [31]; [13]; [15]; [11]; [1]). Naproti tomu Mayr predložil zložitejšiu štruktúru princípu prírodného výberu, ktorá predstavuje dvojkrovovú dedukciu a vystupuje v nej päť predpokladov ([17]; [20]). Nie je bez zaujímavosti, že predpoklady sa formulujú ako fakty, princíp prírodného výberu vyplýva z „faktov“, čím sa myslia pozorované vlastnosti živých organizmov. Prvou z týchto pozorovaných vlastností, prvým predpokladom, je vnútrodruhovú variabilita, teda skutočnosť, že napriek tomu, že príslušníci toho istého druhu sa na seba podobajú, existujú medzi nimi odlišnosti: každý individuálny organizmus sa v porovnaní s ostatnými príslušníkmi druhu vyznačuje drobnými odchýlkami vo vlastnostiach. Treba poznamenať, že poukázaním na tieto odchýlky a na ich význam Darwin zásadným spôsobom zmenil nazeranie na živé organizmy. Kým dovtedy predstavovali živé organizmy prejav všeobecnej podstaty, typu, pričom individuálne odchýlky sa pokladali za vedľajší, náhodný a nepodstatný jav, pre Darwina sa tieto náhodné odchýlky stali jedným z podstatných faktorov ovplyvňujúcich dianie v živej prírode.

Druhým predpokladom je dedičnosť, prenášanie vlastností (presnejšie vlôh) z rodičov na potomkov. Tento predpoklad sa opiera o podobnosť rodičov a potomkov, ktorá je väčšia ako podobnosť s ostatnými príslušníkmi druhu, populácie, čo znamená, že musí dochádzať k odovzdávaniu vlastností z generácie na generáciu. V čase, keď Darwin vytvoril svoju teóriu, ešte nebolo k dispozícii žiadne primerané vysvetlenie mechanizmov dedičnosti. Darwinova vlastná hypotéza vysvetlenia dedičnosti (teória pangenézy, ktorú po prvý raz predstavil v roku 1868 v práci *The Variation of Animals and Plants under Domestication*) viedla k rozporu medzi princípom prírodného výberu a dedičnosťou, pretože navrhnutý mechanizmus neznamenal upevnenie vlastností osvedčených v procese prírodného výberu, ale ich postupné „rozpúšťanie“. Až objavenie, či skôr znovuobjavenie Mendelových prác a jeho zákonov dedičnosti, ako aj počiatky rozvoja genetiky na konci 19. storočia viedli najprv k neodarvinizmu, k teórii evolúcie na základe prírodného výberu, ktorá odmietla myšlienku dedenia vlastností získaných počas individuálneho života organizmu (to sa často označuje aj ako odmietnutie lamarckizmu, ale nie celkom správne, pretože jednak Darwin sám túto myšlienku neodmietal – nebola v rozpore s teóriou prírodného výberu –, jednak ani v Lamarckovej teórii nemala postavenie kľúčového mechanizmu evolúcie), neskôr, najmä na počiatku 20. storočia, viedla k odklonu od darvinovskej teórie evolúcie. K zosúladieniu teórie evolúcie založenej na princípe prírodného výberu a princípov dedičnosti došlo až v 30-tych a 40-tych rokoch 20. storočia uplatnením prvých matematických modelov v populačnej genetike.

Ako tretí predpoklad vystupuje obrovský nepomer medzi počtom zárodkov, ktoré sú schopné živé organizmy produkovať, a počtom zárodkov, ktoré dospievajú až do reprodukčného štádia. Darwin si vďaka Malthusovej práci uvedomil, že v prírode existuje rozpor medzi počtom vyprodukovaných zárodkov a obmedzenými zdrojmi na prežitie a reprodukciu, ktoré majú organizmy k dispozícii v prostredí. Tento fakt vedie k neustá-

lemu súpereniu o zdroje energie, potravy, o možnosť reprodukcie, úniku pred predátormi atď., k „boju o život“. Vďaka individuálnym odchýlkam, vlohám, ktoré zdedili od svojich rodičov, vstupujú do tohto súperenia individua vybavené rozličnou schopnosťou vyrovnávať sa s nástrahami prostredia, s konkurenciou, teda s rozličnou schopnosťou individuálne sa prispôbiť a prežiť v daných podmienkach prostredia. Výsledkom tohto procesu (alebo inak, dôsledkom uvedených predpokladov) je prežívanie tých, čo sa dokázali najlepšie prispôbiť podmienkam prostredia, prežívanie najlepšie prispôsobených alebo, v modernej interpretácii, prežívanie najzdatnejších.

Ernst Mayr [17] predstavil odlišnú štruktúru princípu prírodného výberu, ktorá argument s tromi predpokladmi rozširuje nielen o ďalšie predpoklady, ale samotná dedukcia sa uskutočňuje v dvoch krokoch. Prvý krok zahŕňa tri predpoklady (fakty): prvým je schopnosť organizmov explozívne sa rozmnožovať, vytvárať obrovský počet zárodokov; druhým je relatívne rovnaká veľkosť populácie, skutočnosť, že v čase zostáva veľkosť populácie približne rovnaká; tretím faktorom sú obmedzené zdroje v prostredí (tento predpoklad vystupuje aj v prvej interpretácii, ale obvykle nebýva explicitne formulovaný ako osobitný predpoklad, skôr ako súčasť predpokladu o nepomere medzi produkciou zárodokov a počtom individuí, ktoré sa dožívajú reprodukčného štádia). Z týchto troch predpokladov („faktov“) vyplýva prvý záver: Medzi individuími nevyhnutne dochádza k súťaži, k súpereniu o zdroje, k boju o existenciu. Tento záver zároveň tvorí prvý z predpokladov druhého deduktívneho kroku. Druhým predpokladom na tejto úrovni je jedinečnosť individuí, individuálne odchýlky vo vlastnostiach (variabilita). Tretím predpokladom je dedičnosť, schopnosť odovzdať individuálne odchýlky potomstvu. Dôsledkom týchto troch predpokladov – nevyhnutného súperenia medzi individuími, individuálnej odlišnosti, ktorá umožňuje rozmanitosť v prispôbení sa podmienkam prostredia, a dedičnosti vlastností (vlôh) – je diferencované prežívanie živých organizmov: V boji o život budú prežívať tí, čo sú najlepšie prispôbení, najzdatnejší, a tí, čo nebudú prispôbení, vyhynú. Ak k tomu pridáme časový predpoklad, skutočnosť, že tento proces sa neustále opakuje v dostatočne dlhom časovom intervale, výsledkom bude vznik nových druhov, prežívanie niektorých druhov, zánik iných druhov, evolúcia.

Podobne ako Mayr aj Plotkin uvádza päť predpokladov, z ktorých vyplýva princíp prírodného výberu, ktorý však na rozdiel od Mayra neobsahuje dva deduktívne kroky: 1. exponenciálny rast potomstva (možnosť prudkého nárastu početnosti každej populácie živočíchov alebo rastlín); 2. napriek tejto schopnosti zostáva veľkosť populácií relatívne konštantná. (Plotkin píše, že v 19. storočí sa v niečo také skôr verilo a nebralo sa to ako fakt. Domnievam sa, že ani u Plotkina, ani u Mayra nejde ani tak o zachovávanie relatívne konštantnej veľkosti populácií, pretože veľkosť populácie môže v priebehu generácií výrazne kolísať, ale skôr o to, že explozívna schopnosť reprodukcie sa nepremieta do explozívneho rastu populácií.); 3. obmedzenosť zdrojov; 4. variabilita; 5. dedičnosť [20].

Domnievam sa, že ani jedna z týchto interpretácií nevyjadruje princíp prírodného výberu presne. Po prvé, autori veľmi často hovoria, že prírodný výber (resp. princíp prírodného výberu) vyplýva z uvedených predpokladov. To nie je presné. Princíp prírodného výberu nie je záverom vyplývajúcim z uvedených predpokladov, ale celým argumentom.



Inými slovami, princíp prírodného výberu predstavuje deduktívny argument, v ktorom z uvedených predpokladov vyplýva záver; stanovuje podmienky, ktoré – ak sú splnené – vedú k určitým dôsledkom, k prežívaniu niektorých organizmov („najlepšie prispôsobených“, „najzdatnejších“, „zdatných“) a k odstráneniu iných. To však znamená, že prírodný výber nie je ekvivalentný s prežívaním najlepšie prispôsobených, pretože to by znamenalo stotožnenie celého argumentu s jeho záverom, inými slovami, k stotožneniu výsledku procesu s celým procesom.

Po druhé, obidve interpretácie obsahujú zamlčané predpoklady. Ako príklad možno uviesť predpoklad obmedzenosti zdrojov, ktorý sa v prvej interpretácii explicitne neuvádza, je však implicitne obsiahnutý v predpoklade nepomeru medzi produkciou zárodkov a počtom individuí, ktoré sa dožívajú reprodukčného štádia. Iným príkladom je úloha adaptácií – nielen v teórii evolúcie, ale v biológii ako takej je prispôbenie sa podmienkam prostredia predpokladom prežitia v danom prostredí. Schopnosť prispôbiť sa podmienkam prostredia sa pokladá za jednu z fundamentálnych vlastností živej hmoty.

Existencia zmlčaných predpokladov nie je vo vede ničím zvláštnym. Argumenty sa často opierajú o predpoklady, ktoré sa pokladajú za natoľko samozrejme, evidentné, že si ich autori buď neuvedomujú, alebo nepokladajú za potrebné vyjadriť ich explicitne. Môžu predstavovať širšie prostredie argumentu, „axiómy“, o ktoré sa argument opiera, hoci sa o nich nehovorí. Môžu však mať závažné dôsledky, pokiaľ ide o podobu argumentu. V takom prípade sa stávajú zdrojom ďalších nedorozumení a sporov.

Problém tautologickosti princípu prírodného výberu môže spočívať práve v tom, že sa chápe ako deduktívny argument. Ak predpokladáme, že adaptácie sú predpokladom prežitia, a potom na základe prežitia hovoríme o adaptáciách (adaptácie sú dôsledkom prežitia), dostávame sa do neriešiteľného kruhu. Ale deduktívny úsudok niečo také ani nepripúšťa: na základe platnosti (pravdivosti) záveru ľubovoľného deduktívneho úsudku nemožno tvrdiť nič o pravdivosti jeho premís. Druhý problém spočíva v tom, že deduktívny úsudok nehovorí nič nové, neprináša žiadne nové poznanie: Záver deduktívneho úsudku je (musí byť) obsiahnutý v jeho premisách. Pravda, skutočnosť, že záver deduktívneho úsudku je obsiahnutý v jeho predpokladoch, neznamená, že záver vystupuje ako jeden z predpokladov úsudku (čo nie je nič iné ako dôkaz kruhom), ale len to, že ak sú splnené všetky podmienky uvedené v predpokladoch, možno dospieť k danému záveru. V prípade princípu prírodného výberu to znamená, že ak sú splnené príslušné podmienky, dochádza k tomu, že niektoré organizmy prežívajú, iné vymierajú.

**Čo prežíva?** Ale čo máme na mysli, keď hovoríme „niektoré prežívajú“, „prežívajú najlepšie prispôsobení“, „prežívajú najzdatnejší“? Keď sa hovorí o prežívaní najlepšie prispôsobených alebo najzdatnejších, pozornosť sa upriamuje predovšetkým na adaptácie resp. na fitness. To je pochopiteľné: tak adaptácie, ako aj fitness sú predmetom neutíchajúcej diskusie. Takmer žiadna pozornosť sa nevenuje tomu, čo vlastne prežíva, akoby sa mlčky predpokladala samozrejmosť tohto pojmu. Ale možno práve tu je jeden z kľúčov k záhade „prežívania prežívajúcich“.

Vráťme sa na začiatok, k tomu, o čom hovorí princíp prírodného výberu. Hovorí o vzťahu živých organizmov a prostredia v ktorom žijú. Individuálny organizmus žije

v určitých podmienkach. Aby v daných podmienkach prežil, musí byť schopný nachádzať dostatok zdrojov potravy, energie, musí sa vedieť vyhnúť predátorom atď. Inými slovami, musí byť prispôsobený podmienkam prostredia, v ktorých žije. Lenže prežitie individuálneho organizmu je z hľadiska evolúcie málo. Presnejšie, prežitie jednotlivého organizmu nie je evolúciou. Aby malo jeho prežitie zmysel z hľadiska evolúcie, musí zanechať potomstvo a odovzdať mu svoje vlastnosti, aj keď s podstatným obmedzením: Podľa súčasného stavu poznania mechanizmov dedičnosti organizmy nemôžu svojim potomkom odovzdať tie vlastnosti, ktoré nadobudli počas svojho individuálneho vývoja, ale len tie, ktoré sú zapísané v genetickej informácii. Navyše, neprenášajú sa „hotové“ vlastnosti, ale len vlohy, vlastnosti, ktoré sa v priebehu individuálneho života jedincov novej generácie môžu, ale nemusia prejavíť, rozvinúť. Inými slovami, keď sa hovorí o prežití organizmu v daných podmienkach, hovorí sa o jeho schopnosti individuálneho prežitia, zanechania potomstva a prenesenia vlôh na potomstvo. Vďaka nepresnostiam, ale aj v dôsledku vonkajších vplyvov dochádza v tomto procese k zmenám, k odchýlkam od pôvodných rodičovských vlastností, k odlišnostiam v rámci vlastností potomkov, k objaveniu sa nových vlastností, teda k možnosti evolúcie.

Výsledkom procesu prírodného výberu je teda jednak prežitie pôvodného organizmu (nie je však jeho podmienkou; pôvodný organizmus môže, ale nemusí prežiť), jednak jeho reprodukcia, vznik novej generácie jedincov, ktoré sú nositeľmi vlôh svojho rodiča. Inými slovami, výsledkom procesu prírodného výberu je iný subjekt, než aký do neho vstupoval na jeho začiatku, záver argumentu vypovedá o inom subjekte, než aký vystupoval v predpokladoch. Tým sa však proces nekončí, prírodný výber nie je jednokrokový proces. Subjekt, ktorý je výsledkom prírodného výberu, vstupuje do nového kola, organizmy, ktoré sú produktom prvého kroku, vstupujú do novej konfrontácie s podmienkami prostredia. V tejto konfrontácii, v zápase o vlastné prežitie musia osvedčiť svoje individuálne vlastnosti a aby toto osvedčenie malo význam aj z hľadiska evolúcie, musia byť schopné plodiť potomstvo a odovzdať mu v podobe vlôh predpoklady na vytvorenie vlastností. Opakovaním tohto procesu dochádza k redistribúcii vlôh, vlastností, v konečnom dôsledku k vzniku druhovej rozmanitosti.

To má dva dôsledky. Po prvé, keďže výsledkom procesu prírodného výberu je iný subjekt, než aký doň na začiatku vstupoval, nemožno hovoriť o „prežívaní prežívajúcich“. Domnelá tautologickosť princípu prírodného výberu spočíva v omyle alebo nepresnom spôsobe vyjadrenia, ktoré mu na konci procesu pripisuje návrat na jeho počiatok. Po druhé, ak je výsledkom procesu iný subjekt, teda ak v závere argumentu vystupuje iný subjekt, než aký doň vstupoval v predpokladoch, môžeme hovoriť o deduktívnom argumente? Vzhľadom na odlišnosť pôvodného a výsledného subjektu pôsobenia prírodného výberu, ale aj vzhľadom na to, že vznikom novej generácie sa proces nekončí, ale začína odznova, sa domnievam, že je presnejšie hovoriť o prírodnom výbere ako o algoritme [10], ktorý operuje na všetkých existujúcich individuách, na rodičoch, ich potomkoch, na prelínajúcich sa generáciách [18].

Chápanie princípu prírodného výberu ako algoritmu otvára nové cesty ku skúmaniu evolúcie. Na jednej strane otvára možnosti matematického modelovania biologickej evo-

lúcie, a teda možnosti jej postupnej formalizácie, na druhej strane umožňuje skúmať evolúciu samoreprodukujúcich sa štruktúr aj za hranicami biologického sveta. Budúcnosť teórie evolúcie na základe prírodného výberu je v jej univerzalizácii. Pravda, ak sa osvedčí.

**Záver.** Princíp prírodného výberu nepredstavuje ani konečné, ani jediné vysvetlenie pôvodu druhovej rozmanitosti. Naopak, kladie nové otázky, nové problémy. Explanačná sila princípu prírodného výberu nespočíva ani tak v tom, že hovorí o zachovávaní určitých štruktúr a o zániku iných, ale skôr v tom, že každá úroveň argumentu (algoritmu) vyžaduje dôkladný empirický výskum. Vyžaduje odpovede na otázky typu: Čo je to dedičnosť? Na čom sa zakladá? Sú procesy dedičnosti rovnaké naprieč celým spektrom živého? Ktoré vlastnosti sú dedičné, a ktoré nie sú, a prečo? Sú vlastnosti získané počas individuálneho života prenosné do ďalších generácií? Ak nie, tak prečo nie sú? Čo je vlastným mechanizmom dedičnosti? Aká cesta vedie od prenesenia genetickej informácie k vytvoreniu nového organizmu? Podobne variabilita: Na čom sa zakladá? Aká je jej úloha? Ktoré mechanizmy vzniku variability sú dôležité, za akých podmienok a ako vstupujú do evolučného procesu? Prečo niektoré organizmy v daných podmienkach prežívajú, iné nie? Prečo sa niektoré vlastnosti zachovávajú, iné nie? Tu už nestačí odpoveď „lebo prírodný výber“, ale treba podrobne skúmať jednotlivé príčiny vedúce k prežívaniu alebo naopak k vyhynutiu.

Týchto otázok je viac. Každá z nich predstavuje výzvu pre princíp prírodného výberu, každá z nich je potenciálnym prostriedkom na jeho odstránenie a nahradenie iným, primeranejším vysvetlením. Kým sa tak stane, bude nevyhnutné spresniť pojmový aparát, nahradiť vágne a nejednoznačné pojmy exaktnejšími, ktoré pomôžu vyhnúť sa aj takým úskaliam, aké v empirickej vede predstavujú tautológie.

#### LITERATÚRA

- [1] BARRET, L. – DUNBAR, R. – LYCETT, J.: *Evoluční psychologie člověka*. Praha: Portál 2007.
- [2] BIELIK, L. – GAHÉR, F. – ZOUHAR, M.: O definíciách a definovaní. In: *Filozofia*, 65, 2010, č. 8, s. 719 – 737.
- [3] BOWLER, P. J.: *Evolution. The History of an Idea*. Berkeley: University of California Press. Revised edition 1983.
- [4] BRADY, R. H.: Natural Selection and the Criteria by which a Theory is Judged. In: *Systematic Zoology*, 1979, Vol. 28, No 4, pp. 600 – 621.
- [5] BRANDON, R. H.: A Structural Description of Evolutionary Theory. In: *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*, 1980, Vol. 2, pp. 427 – 439.
- [6] CAMPBELL, R. – ROBERT, J. S.: The Structure of Evolution by Natural Selection. In: *Biology and Philosophy*, 2005, Vol. 20, No 4, pp. 673 – 696.
- [7] CAPLAN, A. L.: Tautology, Circularity, and Biological Theory. In: *The American Naturalist*, 1977, Vol. 111, pp. 390 – 393.
- [8] DARWIN, CH.: *On the Origin of Species by Means of Natural Selection*. 1st edition. 1859. Dostupné na internete: <<http://www.gutenberg.org/ebooks/1228>>
- [9] DARWIN, CH.: *On the Origin of Species*. 6th edition. 1872. Dostupné na internete: <<http://www.gutenberg.org/ebooks/2009>>
- [10] DENNETT, D. C.: *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*. London: Penguin Books 1995.

- [11] DUNBAR, R. I. M.: Adaptation, Fitness and the Evolutionary Tautology. In: *Current Problems in Sociobiology*. Cambridge: Cambridge University Press 1982, pp. 9 – 28.
- [12] HAMILTON, W. D.: The genetical evolution of social behaviour. In: *Journal for Theoretical Biology*, 1964, Vol. 7, pp. 1 – 16.
- [13] HULL, D. L.: *Philosophy of Biological Science*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall 1974.
- [14] LEWIS, C. I.: *Mind and the World-Order*. New York, Chicago, Boston: Charles Scribner's Sons 1929. Dostupné na internete: <<http://www.archive.org/details/mindtheworldorde007547mbp>>
- [15] LEWONTIN R. C.: Adaptation. In: *Scientific American*, 1978, vol. 239, No 3, pp. 212 – 228.
- [16] MAYNARD SMITH, J.: 1969. The Status of Neo-Darwinism. In: C. H. Waddington (ed.): *Towards a Theoretical Biology*. Edinburgh: Edinburgh University Press 1969, pp. 82 –89.
- [17] MAYR, E.: *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press 1991.
- [18] KVASNIČKA, V. – POSPÍCHAL, J. – TIŇO, P.: *Evolučné algoritmy*. Bratislava: STU 2000.
- [19] PETERS, R. H.: *Tautology in Evolution and Ecology*. In: *The American Naturalist*, 1976, Vol. 110, No 971, pp. 1 – 12.
- [20] PLOTKIN, H.: *Darwin Machines and the Nature of Knowledge*. London: PenguinBooks 1994.
- [21] POPPER, K. R.: Natural Selection and the Emergence of Mind. In: *Dialectica*, 1978, 32, pp. 339 – 355.
- [22] POPPER, K. R.: *Objective Knowledge*. London: Routledge 1979. (First published: Oxford: Clarendon Press 1972).
- [23] POPPER, K. R.: *Unended Quest*. London: Routledge 1993. (First published: Illinois: Open Court Publishing 1974).
- [24] ROBINSON, R.: *Definition*. Oxford: Clarendon Press 1962.
- [25] RUSE, M.: *Monad to Man: The Concept of Progress in Evolutionary Biology*. Cambridge, MA: Harvard University Press 1996.
- [26] SPENCER, H.: *Principles of Biology*. London: Williams and Norgate 1864. <<http://www.archive.org/details/principlesbiolo05spengoog>>
- [27] VAN DER STEEN, W. J.: Methodological problems in evolutionary biology. I. Testability and tautologies. In: *Acta Biotheoretica*, 1983, Vol. 32, pp. 207 – 215.
- [28] WADDINGTON, C. H.: Evolutionary adaptations. In: S. Tax (ed.): *Evolution after Darwin*. Vol. 1. Chicago: University of Chicago Press 1960, pp. 381 – 402.
- [29] WILLIAMS, G. C.: *Adaptation and Natural Selection: A Critique of Some Current Evolutionary Thought*. Princeton: Princeton University Press 1966.
- [30] WILLIAMS, G. C.: *Natural Selection: Domains, Levels, and Challenges*. Oxford: Oxford University Press 1992.
- [31] WILLIAMS, M. B.: Deducing the Consequences of Evolution: A Mathematical Model. In: *Journal of Theoretical Biology*, 1970, Vol. 29, pp. 343 – 385.
- [32] Wikipedie: Otvorená encyklopédia: Definície kruhem. Dostupné na internete: <[http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Definice\\_kruhem&oldid=7753208](http://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Definice_kruhem&oldid=7753208)>

---

Tento príspevok vznikol vo Filozofickom ústave SAV ako súčasť riešenia grantovej úlohy VEGA č. 2/0207/09 *Metodologické a filozofické problémy prírodných, sociálnych a humanitných vied*.

---

Dušan Gálik  
 Filozofický ústav SAV  
 Klemensova 19  
 813 64 Bratislava 1, SR  
 e-mail: Dusan.Galik@savba.sk